

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-060568

(43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl.

F02P 5/152

F02P 5/153

F02D 45/00

(21)Application number : 07-217994

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 28.08.1995

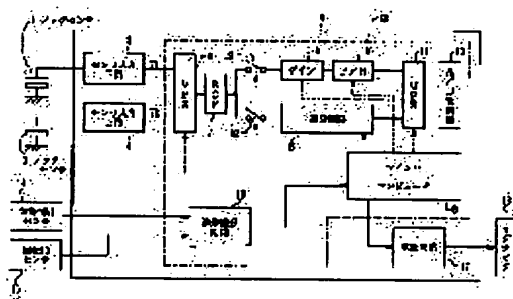
(72)Inventor : HONDA TAKAYOSHI

(54) KNOCK JUDGING DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the high-precision knock judgment by sufficiently damping a sensor switching nozzle until the next knock judging period is started through a process of estimating the next ignition cylinder and switching a sensor before the next cylinder signal is output after the knock judging period is finished.

SOLUTION: First and second knock sensors 12 are attached to a cylinder block of an engine, and respective outputs are input into a multiplexor 5 through respective sensor input circuits 3, 4 provided in an ECU 8. In a microcomputer 6, respective outputs of both knock sensors 1, 2 are switched according to an ignition cylinder, an output peak value is detected in the gate section as the knock judging period after the ignition and compared with a knock judging value, and the presence or absence of generation of knock is judged. After that, the next ignition cylinder is estimated before the next cylinder signal is output, both knock sensors 1, 2 are switched, and knock judgment can be performed without being affected by sensor switching noise.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3458552

[Date of registration]

08.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-60568

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P 5/152			F 0 2 P 5/15	D
5/153			F 0 2 D 45/00	3 6 8 D
F 0 2 D 45/00	3 6 8			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-217994

(22) 出願日 平成7年(1995)8月28日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 本多 隆芳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

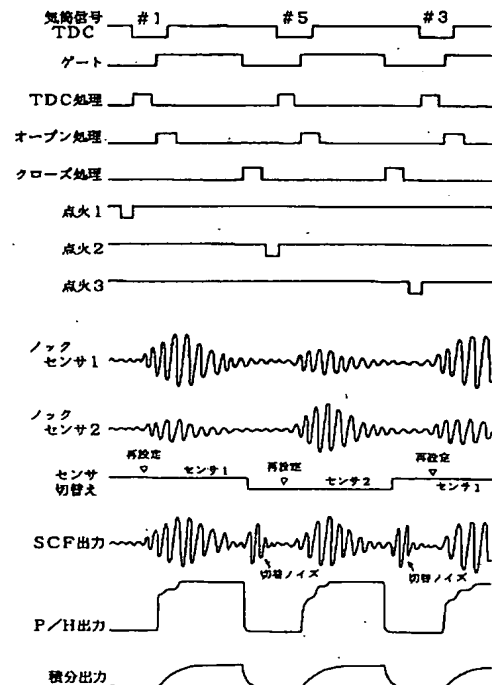
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 内燃機関のノック判定装置

(57) 【要約】

【課題】 ノックセンサ切替ノイズの影響を受けないノック判定を行う。

【解決手段】 センサ切替毎にSCF (フィルタ) の出力にノイズが含まれるが、ゲート区間 (ノック判定期間) 終了時のゲートクローズ処理の中で、次の点火気筒を予測してセンサ切替を行う。これにより、ゲート区間終了後に速やかにセンサ切替を行うことができ、センサ切替から次のゲート区間開始 (ゲートオープン) までの時間を従来よりも長くとることができ、センサ切替ノイズを次のゲートオープンまでに十分に減衰させることができる。更に、TDC処理の中で次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確認的に行う。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の第1気筒群のノックを検出する第1ノックセンサと、

内燃機関の第2気筒群のノックを検出する第2ノックセンサと、

内燃機関の各気筒群の点火位置に対応した気筒信号を出力する気筒群検出センサと、

前記気筒群検出センサから出力される気筒信号に基づき、前記第1ノックセンサ又は第2ノックセンサの出力を検出するノック判定期間を設定するノック判定期間設定手段と、

前記ノック判定期間設定手段により設定されたノック判定期間内に前記第1ノックセンサ又は前記第2ノックセンサの出力を検出し、この検出結果により内燃機関のノックの有無を判定するノック判定手段と、

前記第1気筒群のノック判定期間終了後、前記第2気筒群が点火位置に達したことを示す前記気筒信号が出力される前にノック検出用センサを前記第1ノックセンサから前記第2ノックセンサに切り替える行うセンサ切替手段とを具備することを特徴とする内燃機関のノック判定装置。

【請求項2】 前記センサ切替手段は、現在の気筒信号を基準にして前記ノックセンサの切替タイミングを前記ノック判定期間の終了直後となるように設定することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関のノック判定装置。

【請求項3】 前記センサ切替手段は、前記ノックセンサの切替後に次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じた前記ノックセンサの切替を確認的に行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の内燃機関のノック判定装置。

【請求項4】 前記第1及び第2の両ノックセンサの出力を前記センサ切替手段に入力する信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、両ノックセンサの各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようにしたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関のノック判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関のノックを複数のノックセンサで検出するようにした内燃機関のノック判定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、内燃機関のノック判定は、各気筒の点火後に所定のノック判定期間内でノックセンサ出力のピーク値をピークホールドし、それを所定のノック判定値と比較してノック発生の有無を判定するようになっている。この場合、V型エンジンや多気筒エンジンでは1個のノックセンサで全気筒のノックを精度良く検出することは困難であるため、エンジンの複数箇所に複

数のノックセンサを設け、これら複数のノックセンサの出力を点火気筒に応じて切り替えてノック判定するようになっている。

【0003】 このようなノック判定システムでは、ノックセンサの切替タイミングは、次の点火気筒を判別する気筒信号(TDC)が発生して、次の点火気筒が決まった後にノックセンサの切替が行われるように設定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ノックセンサを切り替える際にノイズが発生するため、ノックセンサの切替からノック判定期間開始までの時間が短いと、ノックセンサの切替時のノイズがノック判定期間開始までに減衰せずにピークホールドされてしまう可能性があり、ノックを誤判定するおそれがある。

【0005】 しかしながら、上記従来構成では、気筒信号(TDC)が発生して次の点火気筒が決まった後にノックセンサの切替が行われるので、点火からノック判定期間開始までの時間が短くなる高回転時には、ノックセンサの切替からノック判定期間開始までの時間が極めて短くなってしまい、上述したノックセンサの切替時のノイズによってノックを誤判定する可能性がある。

【0006】 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、ノックセンサの切替時のノイズの影響を受けずにノック判定することができて、ノック判定精度を向上することができる内燃機関のノック判定装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の請求項1の内燃機関のノック判定装置は内燃機関の第1気筒群のノックを検出する第1ノックセンサと、内燃機関の第2気筒群のノックを検出する第2ノックセンサと、内燃機関の各気筒群の点火位置に対応した気筒信号を出力する気筒群検出センサと、前記気筒群検出センサから出力される気筒信号に基づき、前記第1ノックセンサ又は第2ノックセンサの出力を検出するノック判定期間を設定するノック判定期間設定手段と、前記ノック判定期間設定手段により設定されたノック判定期間内に前記第1ノックセンサ又は前記第2ノックセンサの出力を検出し、この検出結果により内燃機関のノックの有無を判定するノック判定手段と、前記第1気筒群のノック判定期間終了後、前記第2気筒群が点火位置に達したことを示す前記気筒信号が出力される前にノック検出用センサを前記第1ノックセンサから前記第2ノックセンサに切り替える行うセンサ切替手段とを具備する構成となっている。

【0008】 つまり、内燃機関の点火順序は予め決まっているため、ノック判定期間終了後に、次の気筒信号が出力される前に次の点火気筒を予測してノックセンサの切替をセンサ切替手段により行う。この場合、気筒信号

を待たずにノックセンサの切替が行われるため、ノック判定期間終了後に速やかにノックセンサの切替を行うことが可能となり、ノックセンサの切替から次のノック判定期間開始までの時間が従来よりも長くなる。これにより、ノックセンサの切替時のノイズ（以下「センサ切替ノイズ」という）が次のノック判定期間開始までに十分に減衰され、センサ切替ノイズの影響を受けずにノック判定することが可能となる。

【0009】また、請求項2では、前記センサ切替手段は、現在の気筒信号を基準にして前記ノックセンサの切替タイミングを前記ノック判定期間の終了直後となるように設定する。この場合、ノックセンサの切替タイミングは、現在の気筒信号発生時からの時間（タイマ割込み）で設定しても良いし、エンジン回転角で設定しても良い。いずれの場合も、ノックセンサの切替タイミングをノック判定期間の終了直後に設定することが可能であり、ノックセンサの切替からノック判定期間開始までの時間（つまりセンサ切替ノイズを減衰させる時間）を最大にすることができる。

【0010】ところで、外来の電気ノイズ等により気筒信号のタイミングがずれたりして、点火順序が飛ばされたり、重複したりすることがある。このような場合、気筒信号が発生する前に予測した点火気筒が実際の点火気筒と異なってくる。

【0011】そこで、請求項3では、前記センサ切替手段は、ノックセンサの切替後に次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じた前記ノックセンサの切替を確認的に行う。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したりした場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えられ、正しいセンサ出力がピークホールドされて、ノック判定が正常に行われる。

【0012】ところで、ノックセンサの切替時に発生するノイズの主たる原因は、複数のノックセンサの各々の信号ラインの基準電圧が抵抗のバラツキ等により不一致であるためである。

【0013】そこで、請求項4では、前記第1及び第2の両ノックセンサの出力を前記センサ切替手段に入力する信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、両ノックセンサの各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようにしている。これにより、第1及び第2の両ノックセンサの各々の信号ラインの基準電圧が一致し、ノックセンサの切替時のノイズが少なくなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図11に基づいて説明する。まず、図1に基づいてノック判定装置全体の回路構成を説明する。第1及び第2の両ノックセンサ1、2が内燃機関であるエンジンのシリンダブロック（図示せず）に取り付けられている。各ノックセンサ1、2の出力は、エンジン制御ユニット

（以下「ECU」と略称する）8内に設けられたセンサ入力回路3、4を介してマルチプレクサ（以下「MPX」と略称する）5に入力される。このMPX5は、マイクロコンピュータ6からのセンサ切替信号によってノックセンサ1、2の出力（以下「センサ出力」という）をいずれか一方に切り替えてスイッチトキャパシタフィルタ（以下「SCF」と略称する）7に出力する。このSCF7では、ノック振動を含む周波数帯域の振動成分が取り出される。このSCF7の出力特性は図5に示されている。

【0015】このSCF7の出力側には、図1に示すように、第1及び第2のスイッチS1、S2が設けられ、第1のスイッチS1がオンのときには、SCF7でフィルタリングされたセンサ出力がゲイン9で増幅されてピークホールド回路（P/H）10でピークホールドされ、そのピーク値がMPX11に入力される。ピークホールド回路10は、図2に示すように、ゲイン9の出力（センサ出力）が入力されるコンパレータ21と、このコンパレータ21の出力によってオン/オフされるトランジスタ22と、このトランジスタ22がオンのときに5V電源からトランジスタ22と抵抗R1を介して充電されるコンデンサ23と、このコンデンサ23に充電された電荷を放電させる抵抗R2と、コンデンサ23の充電/放電を切り替えるスイッチS3とから構成されている。上記コンパレータ21は、ゲイン9の出力（センサ出力）とコンデンサ23の充電電圧とを比較し、前者が後者より高いときにトランジスタ22をオンさせてコンデンサ21に充電することにより、センサ出力のピーク値をホールドし、そのピーク値がMPX11に入力される。

【0016】また、図1において、SCF7の出力側の第2のスイッチS2がオンのときには、SCF7でフィルタリングされたセンサ出力が積分回路12で積分され、その積分値がMPX11に入力される。このMPX11はマイクロコンピュータ6からの切替信号によってピークホールド回路10の出力と積分回路12の出力のいずれか一方を選択し、その信号をA/D変換器13に入力してA/D変換し、マイクロコンピュータ6に入力する。尚、MPX5からマイクロコンピュータ6までの信号処理回路20は1つのLSIに組み込まれている。

【0017】上記マイクロコンピュータ6には、気筒判別センサ14の出力と回転角センサ15の出力が波形整形回路16を介して入力される。気筒判別センサ14は、特許請求の範囲でいう気筒群検出センサとして機能し、各気筒のピストンの上死点であるTDCを検出するための信号を出力する。一方、回転角センサ15は、クランク軸が例えば30°C A回転する毎にパルス状のエンジン回転数信号NEを出力する。マイクロコンピュータ6は、これら気筒判別センサ14と回転角センサ15の出力から点火気筒を判別し、駆動回路17を介してイグ

ナイタ18を駆動し、各気筒の点火プラグ（図示せず）を点火させる。

【0018】また、マイクロコンピュータ6は、2つのノックセンサ1、2の出力を点火気筒に応じて切り替え、点火後のノック判定期間であるゲート区間内で該センサ出力のピーク値を検出してそれを所定のノック判定値と比較することで、ノック発生の有無を判定する。この際、ノックセンサ1、2の切替（以下「センサ切替」という）により発生するノイズの主たる原因は、2つのノックセンサ1、2の各々の信号ラインの基準電圧V1、V2が抵抗のバラツキ等により不一致であることである。つまり、図4に示すように、MPX5の出力（ノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2）がセンサ切替の前後で不一致であると、センサ切替時にMPX5からSCF7に入力される信号は、低い周波数から高い周波数まで含まれ、その周波数領域内にSCF7の中心周波数（図5参照）が含まれてしまい、これが原因でセンサ切替時のノイズがSCF7を通過してしまう。

【0019】そこで、この実施形態では、2つのノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2を一致させるために、図3に示すように、2つのノックセンサ1、2の信号ラインに対して同じ抵抗値の抵抗24、25を介して基準電圧発生回路26が接続されている。この基準電圧発生回路26は、5V電源電圧を2つの抵抗27、28で分圧する回路であり、その分圧電圧を抵抗24、25を介して2つのノックセンサ1、2の信号ラインに印加することで、2つのノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2を一致させている。尚、センサ入力回路3、4は、ノックセンサ1、2の入力を2つの抵抗31、32による抵抗分割で減衰させ、コンデンサ33で交流成分（振動成分）のみをMPX5側に通過させる。

【0020】次に、マイクロコンピュータ6が実行する*直列6気筒エンジンの場合

CRNK	0	4	8	12	16	20
気筒	#1	#5	#3	#6	#2	#4

この表1において、「#1」は第1気筒を示す（以下、同様）。

【0025】そして、次のステップ122で、後述するゲートクローズ処理が済んでいるか否かを判定し、ゲートクローズ処理済であれば、ステップ124にジャンプするが、ゲートクローズ処理済でなければ、ステップ123に進み、ゲートクローズ処理の必要最小限の処理であるピークホールド回路（P/II）10のリセットと積分回路12のリセットを行い、ステップ124に進む。

【0026】このステップ124では、センサ出力のピークホールド・積分開始タイミングであるゲートオープンタイミングを算出・設定し、次のステップ125で、前記ステップ121で更新した気筒信号によりノックセ

*ノック制御について説明する。マイクロコンピュータ6への電源投入後にCPU（図示せず）のリセットが解除されると、図6のノック制御プログラムが起動される。このノック制御プログラムでは、まずステップ101で、イニシャル処理を実行し、RAMの初期化、割込み・タイマの初期化、各種データの初期値のセット等を行い、続くステップ102で、処理中に一時的に使用する記憶領域であるスタックポインタのクリア等の処理を行うベースルーチン処理をループする。

【0021】このベースルーチン処理中に、例えば30℃A毎にNE割込みが発生し、図7に示すNE割込み処理が実行される。このNE割込み処理では、まずステップ111で、点火気筒を判別するためのカウンタCRNKを1カウントアップする。この際、カウンタCRNKのカウント値がノイズ等によってずれる場合もあるので、後述する気筒信号（TDC）等によってカウンタCRNKのカウント値を補正する場合もある。例えば、直列6気筒エンジンでは、カウンタCRNKは0～23までカウントアップし、そのカウント値が24になると0にクリアされる。

【0022】そして、次のステップ112で、カウンタCRNKのカウント値が所定値（6気筒エンジンでは0、4、8、12、16、20のいずれか）であるか否かを判定し、所定値でなければ、ベースルーチン処理に戻るが、所定値であれば、図8に示すTDC処理に移行する（ステップ120）。

【0023】このTDC処理では、まずステップ121で、カウンタCRNKのカウント値により次の表1に従って気筒信号（TDC）を更新する。

【0024】

【表1】

センサ1、2を切り替える。例えば、現在の点火気筒が#1、#2、#3気筒の場合にはノックセンサ1に切り替え、現在の点火気筒が#4、#5、#6気筒の場合にはノックセンサ2に切り替える。このセンサ切替は、点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確認的に行う再設定であり、これに先だって、後述する図10のステップ144で、次の点火気筒を予測してセンサ切替が行われる。そして、図8のステップ126では、ゲイン9の設定等、次のピークホールド、積分の準備を行って、ベースルーチン処理へ戻る。

【0027】図9に示すゲートオープン割込み処理は、図8のステップ124で算出・設定されたゲートオープンタイミングで起動される。このゲートオープン割込み

処理では、まずステップ131にて、ピークホールド回路10でセンサ出力のピークホールドを開始すると共に、積分回路12でフェイル判定のための積分を開始する。続くステップ132で、センサ出力のピークホールド・積分終了タイミングであるゲートクローズタイミングを算出・設定し、ベースルーチン処理へ戻る。前述した図8のステップ124のゲートオープンタイミングの算出・設定処理と上記図9のステップ132のゲートクローズタイミングを算出・設定処理とによって、特許請求の範囲でいうロック判定期間設定手段として機能を実現する。

【0028】一方、図10に示すゲートクローズ割込み処理は、図9のステップ132で算出・設定されたゲート直列6気筒エンジンの場合

現在の気筒	#1	#5	#3	#6	#2	#4
次の気筒	#5	#3	#6	#2	#4	#1

【0030】例えば、直列6気筒エンジンの場合には、点火順序が#1→#5→#3→#6→#2→#4に決められているため、現在の点火気筒が#1気筒であれば、次の点火気筒は#5気筒と予測される。このようにして予測された次の点火気筒が#1、#2、#3気筒の場合にはロックセンサ1に切り替え、現在の点火気筒が#4、#5、#6気筒の場合にはロックセンサ2に切り替える。このステップ144の処理が特許請求の範囲でいうセンサ切替手段として機能する。

【0031】そして、次のステップ145で、センサ出力の平均値（バックグラウンド）に応じてロック判定値を更新し、このロック判定値とセンサ出力のピーク値とを比較してロック発生の有無を判定し、その判定結果を出力する。このステップ145の処理が特許請求の範囲でいうロック判定手段として機能する。次のステップ146で、センサ出力の積分値をフェイル判定値と比較してロックセンサ1、2のフェイル（故障）を判定し、その判定結果を出力してベースルーチン処理へ戻る。

【0032】以上説明した各処理の実行タイミングが図11のタイムチャートに示されている。センサ切替毎にSCF7の出力にノイズが含まれるが、上記実施形態では、次の気筒信号（TDC）が発生する前に次の点火気筒を予測してセンサ切替を行うので、ゲート区間（ロック判定期間）終了時のゲートクローズ処理の中でセンサ切替を行うことができ、センサ切替から次のゲート区間開始（ゲートオープン）までの時間を従来よりも長くとることができる。これにより、センサ切替時のノイズ（以下「センサ切替ノイズ」という）が次のゲートオープンまでに十分に減衰され、センサ切替ノイズの影響を受けずにロック判定することができ、ロック判定精度を向上することができる。

【0033】尚、上記実施形態では、センサ切替をゲート

* トクローズタイミングで起動される。このゲートクローズ割込み処理では、まずステップ141で、ピークホールド回路10の出力（センサ出力のピーク値）をA/D変換器13でA/D変換してマイクロコンピュータ6に取り込む。続くステップ142で、積分回路12の出力をA/D変換器13でA/D変換してマイクロコンピュータ6に取り込む。この後ステップ143で、ピークホールド回路10と積分回路12をリセットした後、ステップ144で、下記の表2に従って次の点火気筒を予測してセンサ切替を行う。

【0029】

【表2】

トクローズ処理の中で行うようにしたが、他の処理で行うようにしても良く、要は、次の気筒信号（TDC）が発生する前に次の点火気筒を予測してセンサ切替をゲート区間終了後に速やかに行うようにすれば良い。この場合、センサ切替タイミングやゲートオープン/クローズのタイミングは、現在の気筒信号（TDC）発生時から時間（タイマ割込み）で設定しても良いし、エンジン回転角で設定しても良い。いずれの場合も、センサ切替タイミングをゲート区間終了直後に設定することが可能であり、センサ切替からゲートオープンまでの時間を最大にすることができる。

【0034】ところで、外來の電気ノイズ等により気筒信号（TDC）のタイミングがずれたりして、点火順序が飛ばされたり、重複したりすることがある。このような場合、気筒信号が発生する前に予測した点火気筒が実際の点火気筒と異なってくる。また、ゲートクローズ処理をタイマ割込みで行う場合には、急加速時にゲートクローズ処理が行われずにNE割込みでTDC処理が行われることがあり、この場合には、ゲートクローズ処理によるセンサ切替が行われない。

【0035】そこで、上記実施形態では、TDC処理の中で、次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確認的に行う（ステップ125）。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいロックセンサに切り替えることができ、正しいセンサ出力をピークホールドすることができ、ロック判定を正常に行うことができる。

【0036】更に、上記実施形態では、図3に示すように、2つのロックセンサ1、2の信号ラインに同じ基準電圧発生回路26を接続して、両信号ラインに同じ基準

電圧を印加するようにしたので、2つのノックセンサ 1, 2の基準電圧を整合させることができ、センサ切替ノイズを少なくすることができ、ノック判定に対するセンサ切替ノイズの影響を一層少なくすることができる。

【0037】しかしながら、本発明は、次の点火気筒を予測してセンサ切替をゲート区間終了後に速やかに行うことで、次のゲートオープンまでにセンサ切替ノイズを十分に減衰させることができるので、図3の基準電圧発生回路26に限定されず、図12に示すように、2つのノックセンサ1, 2の各々の信号ラインに別々の基準信号発生回路27, 28を設けた構成としても良い。この場合、基準信号発生回路27, 28は、それぞれ2つの抵抗R3とR4, R5とR6で5V電源電圧を分圧し、その分圧電圧を各信号ラインに印加する。但し、両基準信号発生回路27, 28の分圧比は同一である。

【0038】尚、上記実施形態では、直列6気筒エンジンを例にして説明したが、V型6気筒エンジン、8気筒以上のエンジン等、2つのノックセンサを必要とするエンジンに広く本発明を適用して実施できることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の請求項1の構成によれば、ノック判定期間（ゲート区間）終了後に、次の気筒信号が出力される前に次の点火気筒を予測してセンサ切替を行うようにしたので、ノック判定期間終了後に速やかにノックセンサの切替を行うことができ、次のノック判定期間開始までにセンサ切替ノイズを十分に減衰させることができ、センサ切替ノイズの影響を受けずにノック判定を精度良く行うことができる。

【0040】また、請求項2では、現在の気筒信号を基準にしてセンサ切替タイミングをノック判定期間の終了直後となるように設定するので、センサ切替からノック判定期間開始までの時間（つまりセンサ切替ノイズを減衰させる時間）を最大にすることができ、センサ切替ノイズの影響を最小にできる。

【0041】更に、請求項3では、次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確認的に行うので、点火順序が飛ばされ

たり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えることができ、ノック判定を正常に行うことができる。

【0042】また、請求項4では、2つのノックセンサの信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようにしたので、センサ切替ノイズ自体も小さくすることができ、ノック判定に対するセンサ切替ノイズの影響を一層少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すノックセンサ信号処理回路の構成を示す回路図

【図2】ピークホールド回路の構成を示す回路図

【図3】ノックセンサ信号の入力段の構成を示す回路図

【図4】センサ切替時のノイズ発生原因を説明するためのタイムチャート

【図5】SCFの出力特性を示す図

【図6】ノック制御プログラムの処理の流れを示すフローチャート

【図7】NE割込み処理の流れを示すフローチャート

【図8】TDC処理の流れを示すフローチャート

【図9】ゲートオープン割込み処理の流れを示すフローチャート

【図10】ゲートクローズ割込み処理の流れを示すフローチャート

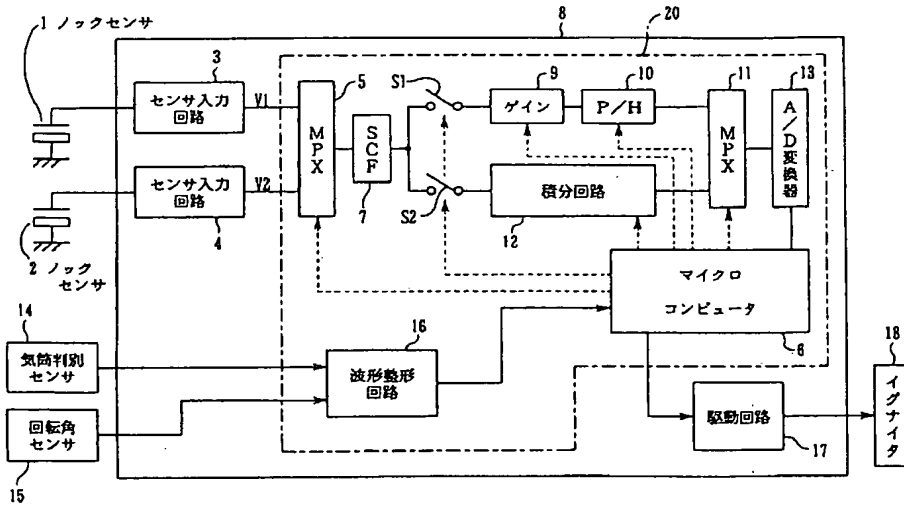
【図11】各処理の実行タイミングを示すタイムチャート

【図12】ノックセンサ信号の入力段の他の実施形態を示す回路図

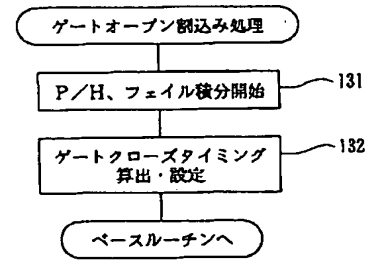
【符号の説明】

1…第1ノックセンサ、2…第2ノックセンサ、5…マルチプレクサ(MPX)、6…マイクロコンピュータ（センサ切替手段、ノック判定期間設定手段、ノック判定手段）、7…スイッチトキャパシタフィルタ(SCF)、9…ゲイン、10…ピークホールド回路、11…マルチプレクサ(MPX)、12…積分回路、13…A/D変換器、14…気筒判別センサ（気筒群検出センサ）、15…回転角センサ、26～28…基準電圧発生回路。

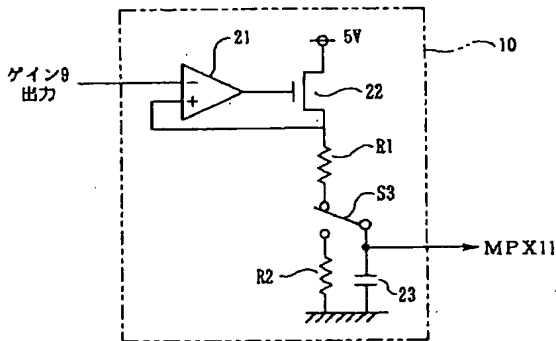
【図1】



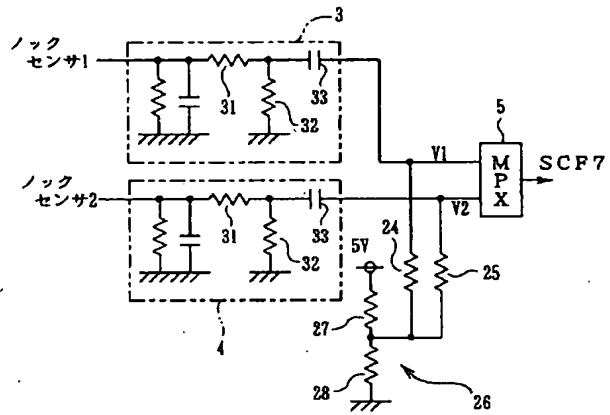
【図9】



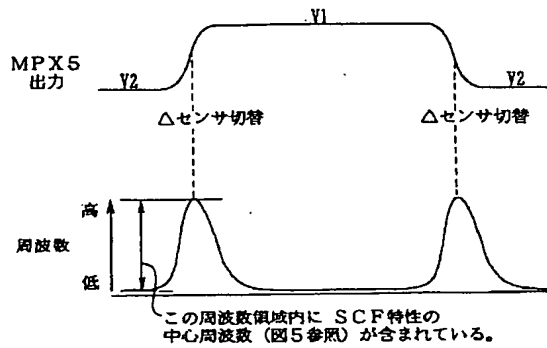
【図2】



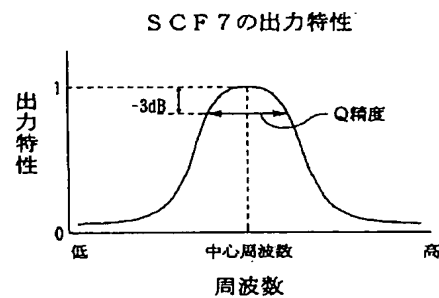
【図3】



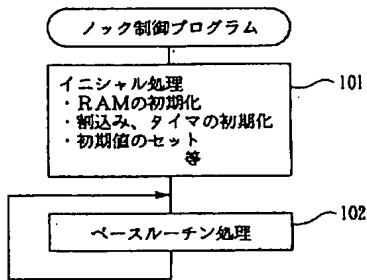
【図4】



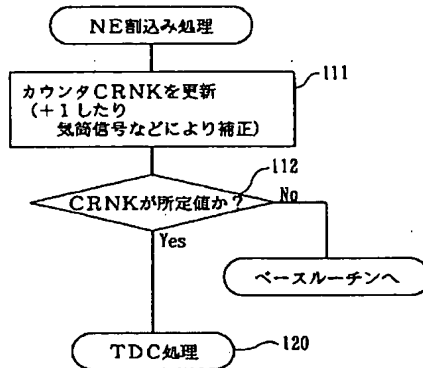
【図5】



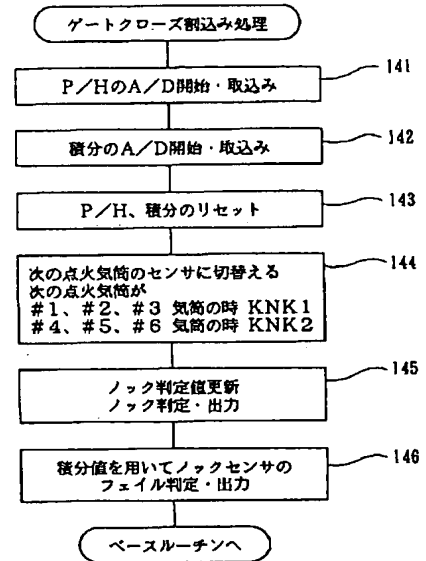
【図6】



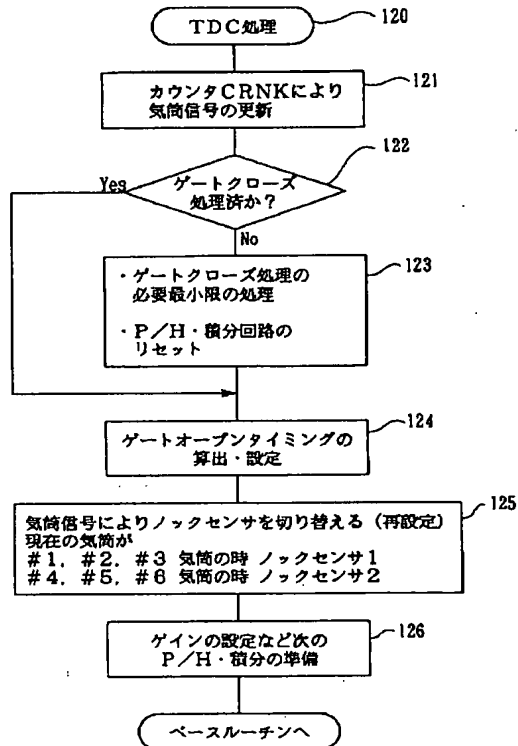
【図7】



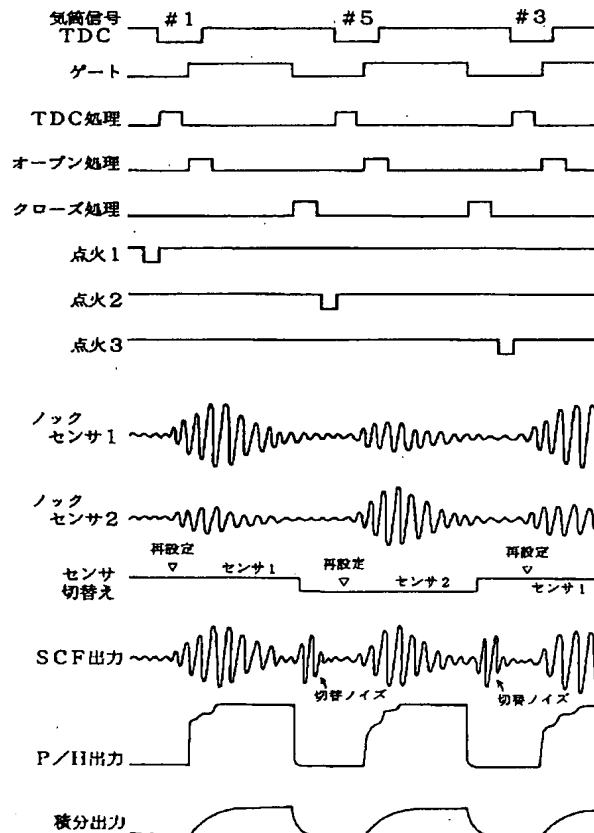
【図10】



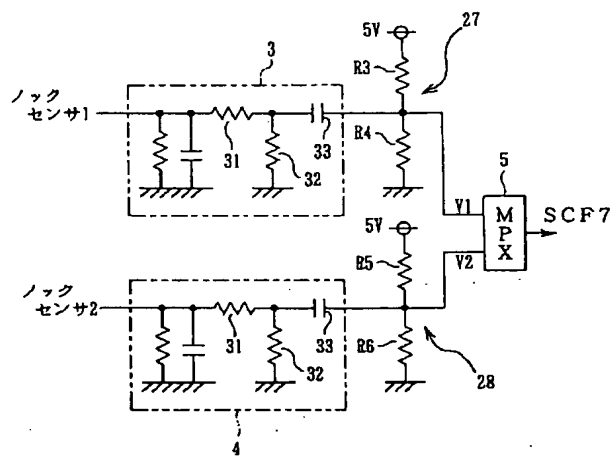
【図8】



【図11】



【図12】



SUMMARY OF OFFICE ACTION

Application Number: 2003-029884

Examiner: Matsuura, Hisao

Mailing Date: March 13, Heisei 19 (2007)

Ground of Rejection 1

Claim 1 is anticipated by Reference 1. In particular, the description in [0017] - [0037] and Fig. 1.

Reference 1 "the content of the first to third capture registers R1, R2, R3" "the content of the fourth capture register" respectively correspond to "the first internal timer's time captured by the first input capture function" and "the second internal timer's time captured by the second input capture function".

Claim 5 is anticipated by Reference 2. In particular, the description in [0017] - [0023] and Fig. 2.

"the count number of the counter 41 and the counter 72" of the Reference 2 corresponds to "the first internal timer's time and the second internal timer's time" of claim 5. Further, the description in [0020] - [0023] suggests that the capture function is checked by comparing calculations based on "the count number of the counter 41 and the counter 72".

Claim 6 is anticipated by Reference 1 or 2.

Whether two timers are same with or different from each other is a matter of natural.

Ground of Rejection 2

Claim 2 is obvious in view of Reference 1.

It is obvious that a switching circuit is employed instead of an OR circuit when plural rectangular pulses are inputted to a capture circuit.

Claim 3 is obvious in view of Reference 1.

The OR circuit disclosed in Reference 1 is disposed out of a microcomputer. Therefore, it would be easy to change the OR circuit to a switching circuit.

Claim 4 is obvious in view of References 1, 2 and 3.

To avoid a noise including signal just after switched is a well-known matter in the field of the electronic technology.

Claim 7 is obvious in view of References 1, 2 and 3.

References 1 and 2 disclose a fail detection technology for an electronic control circuit of a vehicle brake system.

References cited:

Reference 1: JP-A-Hei 8-258694

Reference 2: JP-A-2000-142363

Reference 3: JP-A-Hei-9-60568